

EL IMPACTO DEL INTERNET Y DE LOS ACUERDOS COMERCIALES SOBRE LAS
EXPORTACIONES E IMPORTACIONES COLOMBIANAS A LA LUZ DEL MODELO
GRAVITACIONAL. AÑOS 2000-2016

AUTORES

Juan Camilo Escobar Echeverri

Maria Camila Gutiérrez Lara

ASESOR

Camilo Jiménez

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
ECONOMÍA
TRABAJO DE GRADO
MEDELLÍN
2017

Tabla de Contenido

Introducción	1
Estado del arte y evidencias empíricas previas	2
Estado del arte y evidencias empíricas para Colombia.....	9
Metodología	12
Resultados	15
Conclusiones	22
Referencias.....	23
Anexos	26

Introducción

El presente trabajo buscará analizar inicialmente el efecto que tienen algunas variables cualitativas y cuantitativas, principalmente el número de usuarios con acceso a internet, dentro del comercio colombiano a la luz del Modelo Gravitacional del comercio, en un período comprendido entre el año 2000 y 2016, para un total de 53 socios comerciales de Colombia. Los resultados que se obtendrán se compararán con las diferentes teorías y hallazgos previos de diversos autores que han generado conocimiento a partir de la teoría gravitacional posteriores al modelo propuesto inicialmente por Jan Tinbergen en 1962.

Este estudio cuenta con siete secciones, en las que se profundizará y se dará a comprender de una mejor manera el modelo a analizar. Inicialmente, se presenta el estado del arte y los resultados empíricos previos en la cual se abarca parte de la literatura que explica en qué consiste este modelo y las diferentes variables económicas, geográficas y culturales que pueden tener algún tipo de efecto sobre los flujos comerciales bilaterales. Además, se encuentran los resultados empíricos previos en el que se presentan datos y estadísticas obtenidos a partir de estimaciones econométricas que serán una guía para comparar los resultados al final del trabajo. Siguiendo con las secciones, en segundo lugar, estará el estado del arte y las evidencias empíricas para Colombia, en la cual se mostrará el contexto de las investigaciones realizadas sobre esta teoría para este país y los resultados obtenidos en dichos estudios. A continuación, en la metodología, se explicará el proceso implementado para obtener los resultados propios, lo cual permitirá dar paso a la cuarta sección que serán los resultados, en la cual se mostrarán y analizarán cada una de las variables incluidas en el modelo.

Finalmente, se presentarán las conclusiones que darán cuenta de los principales hallazgos en cuento a los análisis y comparaciones de los resultados propios con los resultados empíricos previos, además de las referencias y los anexos que soportan gran parte de la investigación realizada.

Estado del arte y evidencias empíricas previas

Con el fin de observar la evolución que ha tenido el modelo gravitacional del comercio a través de los años, es necesario profundizar y conocer cómo fue el surgimiento y cuáles han sido los aportes que se han hecho a la teoría. Por tal razón, a continuación, se presentan algunos apuntes importantes de diferentes publicaciones en orden cronológico; sin embargo, con el objetivo de fortalecer ciertos puntos, podrán encontrarse datos de forma atemporal.

Ahora bien, con base en la literatura consultada en lo referente al Modelo Gravitacional aplicado al comercio internacional, se puede inferir que dicha actividad está en constante movimiento y que se afecta, no solo por variables cuantitativas y cualitativas sino por una fuerte y creciente participación de las tecnologías de la información y comunicación —internet— que podrá dinamizar aún más el comercio mundial. Cuando se conecta el Modelo Gravitacional con la teoría económica, se encuentra que el comercio exterior va ligado a otros aspectos únicos de cada país y, que pueden ser fundamentales para los resultados económicos. Dichos aspectos pueden ser, entre otros los ingresos per cápita, la distancia, el idioma, los acuerdos comerciales firmados, las fronteras y salidas al mar.

Fue en el año 1687 cuando Isaac Newton, propuso la teoría que hasta el día de hoy sigue teniendo gran relevancia e importancia para diferentes temas no sólo de la física, sino también del comercio: “*La Ley Gravitacional*”, la cual hace referencia a la atracción que existe entre dos cuerpos según su tamaño y la distancia entre ellos Newton (1999). Pero solo fue hasta el Siglo XX cuando se aplicó en el campo del comercio entre países.

El inicio de las teorías del comercio internacional, se remonta a los economistas clásicos como Adam Smith y David Ricardo —quienes gracias a su observación y análisis dieron origen al debate sobre el comercio internacional a través de conceptos de ventaja absoluta y comparativa respectivamente—, luego de dichas teorías se ha buscado comprender la dirección de los flujos internacionales de mercancías, sus volúmenes y los efectos que tienen éstos entre los países que participan de la actividad comercial, Bajo (1991).

Luego de la Segunda Guerra Mundial se presentó un período trascendental para el comercio, pues fue en 1962 cuando Jan Tinbergen —Economista y premio Nobel de Economía en 1969, Nobel Prize (2014)— aplicó el modelo de Newton a la economía, pero más específicamente al comercio entre países. Dicho modelo es una herramienta que busca predecir, de una manera empírica, los flujos comerciales entre países, tomando como base los tamaños y distancias entre los países analizados.

Tras dicho aporte, en los años 60 y principios de los años 70 las teorías clásicas sobre el comercio empezaron a ser cuestionadas y analizadas por varios autores. Geraci y Prewo (1977) encontraron que el comercio entre dos países, también se ve afectado por “*resistencias al comercio*”, las cuales pueden ser características de tipo cualitativo como por ejemplo, si los países analizados comparten fronteras e idioma, tal y como lo expresan la ventaja comparativa que se ve reflejada en los precios del productor, se puede ver afectada o incluso anulada por las ya mencionadas “*resistencias del comercio*”, las cuales incluyen los costos de transporte, tratados comerciales, barreras lingüísticas y si los países comparten o no fronteras. “[...] dos países que cumplen con la condición de ser colindantes comerciarán casi un 111% más que el resto de países[...].” Jimenez y Narbona (2010). Es posible afirmar entonces que mientras mayores resistencias existan a la hora de comerciar, mayores serán los costos (logísticos, de representación, comunicación, entre otros) en los que se incurrirán, lo cual desestimulara las exportaciones y o importaciones de un país a otro.

Thursby & Thursby (1987), algunos de los modelos más estudiados son *el modelo gravitacional*, *la hipótesis de Linder* y *el efecto de la variabilidad del tipo de cambio*; luego krugman (1988), hizo referencia a *los Modelos de Comercio Intraindustrial e Interindustrial* — los cuales dieron paso a un aumento significativo en las relaciones comerciales entre países— *la sustitución de Importaciones* y *el modelo Gravitacional* de Jan Tinbergen. Este último, también fue mencionado y utilizado en varias ocasiones por otros autores como Bergstrand, Helpman y Anderson, por tener la capacidad de predecir los flujos comerciales —de manera empírica— permitiendo tener una orientación al momento de generar políticas comerciales.

A pesar de todos los estudios realizados basados en la teoría de Tinbergen, el paso del tiempo ha dado espacio a que se den diversos cambios y aparezcan nuevos conceptos que complementan y fortalecen las teorías anteriores al incluir diferentes interpretaciones en los distintos estudios que se han realizado en torno a esta teoría. Algunos autores explican la variable tamaño mediante el Producto Interno Bruto (PIB) del país, mientras que otros sugieren tomar el tamaño de la población de cada nación. De igual manera sucede con la variable distancia, la cual es posible analizar como la longitud física existente entre los países estudiados, principalmente sus capitales, pero también es posible encontrar quienes argumentan que la *distancia comercial* es una forma adecuada de referirse a dicha variable. Además, los avances en tecnología, modificaciones en las industrias, infraestructura, aranceles, entre otras variables se han incorporado buscando mejorar el entendimiento sobre cómo se afectan las importaciones y exportaciones de una nación.

Teniendo en cuenta lo anterior, autores como Jerry G. Thursby and Marie C. Thursby en 1987 con su trabajo encontraron que, por un lado hay evidencia robusta de que el riesgo cambiario afecta el valor del comercio bilateral, ya que el coeficiente obtenido de la tasa de cambio es negativo y significativo, y por otro lado encuentran evidencia de que la hipótesis de Linder se cumple, es decir, que el valor del comercio de bienes manufacturados está inversamente relacionado con las diferencias existentes entre los ingresos per cápita de los países.

Dos años más tarde, en 1989, Jeffrey H. Bergstrand, publicó en su trabajo que la ecuación de gravedad generalizada explica empíricamente entre el 40% y el 80% de la variación de los flujos comerciales entre países y que los coeficientes de ingreso del exportador y del importador coinciden con los de las ecuaciones de gravedad típicas y generalizadas estimadas para los flujos comerciales agregados.

En 2001, Scott L. Baier y Jeffrey H. Bergstrand, muestran un debate entre diferentes autores, en el cual sostienen que el aumento en el comercio mundial, se ve explicado principalmente por la disminución en los costos de transporte, debido al aumento en la tecnología; mientras que diversos economistas internacionales argumentan que la principal razón son las políticas de liberalización

económica aplicadas por los diferentes países, ellos encontraron que para una muestra de 16 países —pertenecientes a la OCDE— del 67% al 69% del aumento en el comercio mundial está explicado por el crecimiento real del PIB, del 23% al 26% por la reducción de las tarifas de arancel y los acuerdos comerciales, mientras que del 8% al 9% es causado por la disminución en los costos del transporte.

Unos años más adelante, en el 2004, Caroline L. Freund y Diana Weinhold encontraron que según la teoría el comercio internacional debería crecer dado una disminución en los costos asociados al mismo. Además, a medida que crece el número de firmas con buena información, es probable que el efecto de la distancia en el comercio sea cada vez mayor y esto se ve explicado por un incentivo de las empresas de países cercanos a exportar más, para aumentar su competitividad. También afirman que el internet ayuda a explicar el crecimiento en el comercio internacional durante el período analizado (1997 – 1999).

En ese mismo año, Freund & Weinhold (2004), afirman que "[...] el Internet contribuyó aproximadamente 1 punto porcentual al crecimiento anual de las exportaciones desde 1997 hasta 1999. Para los países de la muestra, el crecimiento agregado de las exportaciones fue de aproximadamente 2,5 por ciento por año en promedio desde 1997 hasta 1999 [...]", lo que demuestra el gran impacto que ha tenido el uso del internet sobre los flujos comerciales entre países, a pesar de que, para los años analizados en dicho estudio, no se contaba con un desarrollo tecnológico tan avanzado como el de hoy en día en lo que concierne a la red.

Para el 2005, Alejandro D. Jacobo y José A. Cafiero hicieron públicos sus aportes. El primero de ellos especificó que existe una necesidad de eliminar barreras al comercio y avanzar en los procesos de integración económica, debido a que dichos cambios pueden facilitar el intercambio y elevar los niveles de comercio que como consecuencia lleven a una sincronización de los ciclos económicos. Cafiero (2005), encontró que Argentina tiene un comercio normal o inferior con países pertenecientes a ALADI y los socios de MERCOSUR, y que el resultado de su nivel de comercio depende de los modelos por los que se lleve a cabo el análisis: el modelo por efectos fijos —indica que este país está por debajo de la media mundial, y el modelo AB— indica que Argentina exporta a un nivel más bajo comparado con países desarrollados o de desarrollo medio.

Luego en el año 2008, Ana Candial y Javier Lozano analizaron el comercio intraeuropeo y el efecto de los factores económicos, demográficos, socioculturales, en los que se incluyen la población, el idioma, la cercanía de los países en cuestión y el costo de transporte; los resultados que obtuvieron concuerdan con las teorías previas y adicionalmente observaron que los países que adoptaron el Euro como moneda común han logrado aumentar el comercio entre ellos. Además plantearon que “[...] La ecuación de gravedad es, en cierta manera, una representación de las fuerzas de oferta y demanda que influyen en el comercio. Si se considera el país i como origen de las exportaciones, entonces M_i , que se mide en términos del Producto Interno Bruto, representa la cantidad de bienes y servicios que puede ofrecer. Análogamente, M_j , es decir la renta o producto del país destino, representa la demanda potencial para dichos bienes y servicios. Finalmente, la distancia se entiende como una aproximación a los costos del comercio, los cuales aumenta con la distancia [...]”, en el mismo trabajo los autores encuentran que cuando aumenta en un 1% el PIB del país de origen, las exportaciones se incrementan un 1,244%, mientras que un 1% adicional en el PIB de destino, genera un crecimiento del 0,446% de las exportaciones.

Ubicados en ese mismo año, Clarke estudia el impacto que tiene el internet en el incremento de las exportaciones en países de ingreso bajo o medio. Dicha publicación afirma que, “[...] Incluso después de controlar las características de las empresas y los países, las empresas con acceso a internet tenían más probabilidades de exportar que otras empresas. En la primera etapa las regresiones de probit, la empresa industrial media de la muestra es 26 puntos porcentuales más propensa a exportar que una empresa similar sin acceso [...]”, también señalan que, “[...] el acceso a internet podría mejorar el rendimiento de las exportaciones facilitando a las empresas para comunicarse con compradores extranjeros, mejorando el acceso y la información sobre los mercados, los consumidores [...]”.

Para el 2010, Claudio E. Montenegro, Mariana Pereira e Isidro Soloaga afirmaron que el posicionamiento de China como una de las potencias comerciales, ha llevado a realizar diferentes estudios que midan el impacto que éste puede generar a los otros países, y encontraron que por un lado para México y Centroamérica los efectos serían negativos, pero por otro lado también puede arrojar efectos positivos como consecuencia de su alto crecimiento anual. También dicen que: “*un*

país puede perder mercado en un determinado sector debido a la mayor presencia de China como competidor, pero puede ganar mercados en otros sectores debido tanto a la mayor integración económica como a la presencia de insumos y bienes de capital a menores costos". En ese mismo año, Alejandro D. Jacobo apuntó que el crecimiento en el ingreso de los países que comercian, causa un aumento en los flujos de comercio bilateral, por lo cual los flujos comerciales se incrementan cuando el PIB de los socios comerciales se acrecienta, así mismo sucede cuando se posee un acuerdo comercial y se comparte el mismo idioma. Por otra parte, una mayor distancia se entiende como costos de transporte más elevados y disminuye el comercio bilateral. Los resultados arrojados por el modelo, muestran que el efecto de un acuerdo regional de integración comercial está lejos de ser el ideal, ya que no fue posible encontrar una relación de dicha integración con el aumento en el comercio bilateral para la muestra trabajada.

Durante los últimos años, debido a la globalización mundial, se ha observado un aumento del uso y desarrollo de la tecnología; uno de los ejemplos más claros es el internet, definido como "una red integrada por miles de redes y computadoras interconectadas en todo el mundo mediante cables y señales de telecomunicaciones, que utilizan una tecnología común para la transferencia de datos." Lucio (2014), el cual ha generado un cambio significativo en los patrones de comportamiento de las personas, lo que ha afectado directamente a la economía.

Ahora, el comercio es uno de los campos de la economía en el que más se ha visto reflejado el incremento del uso del internet, puesto que se ha evidenciado un cambio tanto en la forma de compra como en la venta. Diversas fuentes como la Organización Mundial del Comercio (2013), afirman que el uso de dicho instrumento ha permitido "*revolucionar*" las industrias, pues a través de éste se han experimentado cambios en los costos de producción, acceso a la información y educación, la comunicación, la ampliación del alcance geográfico, la diversificación del mercado, tiempos de negociación, entre muchos otros factores que hacen parte de las cadenas de producción y comercio.

En el año 2015, Ernesto Rodríguez Crespo publicó un artículo en el que los resultados obtenidos muestran que el uso de internet causa un efecto positivo en las exportaciones de un país; sin

embargo, dicho efecto es más significativo para países desarrollados; además, muestra que la variable internet ratifica el rol dominante que tienen los países desarrollados en las relaciones de comercio bilateral. El entorno de la globalización, fuerza a las empresas a que encuentren nuevos métodos de salida al exterior, por lo cual es muy importante hacer esfuerzos en el aumento de las capacidades tecnológicas de éstas. También destaca que, el internet es importante en procesos como la obtención de información sobre los mercados exteriores, obtención de contactos comerciales, la utilización de páginas web como herramienta de marketing, entre otros. La utilización de la red puede ser medida por el número de usuarios que tienen acceso a dicha herramienta, tal y como se observa en el artículo realizado por Crespo (2015) donde se utilizó la cantidad de usuarios de internet por cada 100 habitantes. En este documento se observa como “Esta evolución se ha registrado en paralelo al aumento del número de usuarios de internet por cada 100 habitantes en todos los grupos de países”.

Para el año 2017 también existen algunos aportes, el primero de ellos, por Wendy Ovando Aldana, Rosa Azalea Canales García y Gabriela Munguía Vázquez quienes afirmaron que a pesar de que existen pequeños signos de aumento en las relaciones comerciales entre los países que conforman la Alianza del Pacífico (México, Colombia, Chile y Perú), el modelo gravitacional realizado no muestra evidencia estadística de una fuerte relación comercial entre dichos países, aunque cuentan con niveles de ingresos similares. En los resultados se observa que, para México y Colombia, las importaciones y exportaciones de bienes manufacturados con los demás países de la Alianza son bajas, mientras que el comercio de estos dos países con Estados Unidos es bastante alto, a pesar de la cercanía existente con Perú y Chile para el caso colombiano. Por otra parte, las economías chilena y peruana poseen una mayor participación en el comercio de manufacturas entre países de la Alianza, a pesar de tener un alto flujo comercial con China.

Finalmente, todos los resultados empíricos anteriores serán corroborados o refutados con los resultados que se obtendrán mediante el modelo propuesto en este trabajo. Además, en ese orden de ideas, se expondrán las evidencias empíricas para Colombia con el fin de lograr un análisis más detallado.

Estado del arte y evidencias empíricas para Colombia

En esta sección, se realizará una breve mención de algunos de las teorías y los resultados más importantes que se han obtenido mediante la utilización del Modelo Gravitacional del Comercio para el caso colombiano, con el fin de comprender de mejor manera el contexto del país en cuanto a relaciones comerciales se refiere.

Cárdenas y García (2005) expresan que teniendo en cuenta las variables generalmente utilizadas en el Modelo Gravitacional, nuestro país debería ser potencialmente propenso al comercio internacional, pero en la práctica esta situación no se da, ya que según sus cálculos “[...] el país comercia un 73% menos de lo que cabría esperar de acuerdo a su tamaño y posición geográfica, debido a la existencia de barreras que históricamente han restringido el comercio exterior.”. También, puntualizó que el modelo gravitacional del comercio puede orientar las políticas de integración; según las variables del modelo. Indicó que los TLCs aumentan los volúmenes de comercio (tanto importaciones como exportaciones) de los países involucrados y para el caso del TLC de Colombia con Estados Unidos, los incrementos en el comercio serían por encima del 40%.

Una de las posibles causas por la cual Colombia no explota el potencial que tiene en el campo de comercio internacional, es la baja competitividad del país; uno de los principales ejemplos son los altos costos de transporte al interior del territorio nacional. El estudio realizado por Lozano, Castro y Campos (2005), mide el impacto de los costos de transporte, tanto internos como externos, sobre las exportaciones colombianas por producto y por departamento, dicho estudio muestra que:

“[...] si se logran reducir los costos de transporte internos en 1% (a través de proyectos en infraestructura, por ejemplo) el flujo promedio de exportaciones de un producto aumentaría en 0.48%, mientras que en el caso del modelo a nivel de departamentos, una reducción de 1% en los costos internos aumentaría las exportaciones promedio en 1.5%. Estos datos reflejan la importancia que tienen los costos de transporte internos en el volumen de las exportaciones colombianas. En cuanto a los costos externos, una reducción del 1% aumentaría las exportaciones

promedio en 0.38% y 1.35% a nivel de producto y departamentos respectivamente.” Lozano, Castro y Campos (2005).

Sin embargo, los diferentes TLCs que ha firmado y busca firmar Colombia son una buena opción para incrementar sus niveles de flujo comercial, tanto en exportaciones como en importaciones. Umaña (2011), realiza un estudio ex-ante del impacto que tienen sobre los flujos bilaterales de comercio los TLCs de Colombia con los Estados Unidos y la Unión Europea, después de aplicar un modelo de equilibrio general computable basado en la ecuación gravitacional, se obtuvo que los acuerdos comerciales de Colombia con Estados Unidos y la Unión Europea tendrían efectos positivos y encuentra que dichos acuerdos significarían un aumento del 34,8% y 14,1% en el valor del comercio entre Colombia, Estados Unidos y la Unión Europea, respectivamente; además la inclusión de Colombia en los mercados mundiales conduciría a ganancias económicas y bienestar para los consumidores.

En el 2015, Juan Sebastián Aragón Trujillo y Kenji Awakon Ruiz luego de un análisis a través del modelo gravitacional, encuentran que Colombia sigue siendo un país rezagado con respecto a los otros de la región; sin embargo, un acuerdo comercial con países del APEC (Cooperación Económica Asia-Pacífico) tendría un efecto positivo para el comercio. También aconsejan exportar productos con un alto valor agregado que generen bienestar económico para Colombia.

A pesar de lo anterior en el trabajo realizado por Aldana, García y Vázquez (2017), se muestra que el valor del comercio entre Colombia con países como Perú, Chile y México, que a pesar de pertenecer al acuerdo de integración regional de la Alianza del Pacífico, es bajo en conjunto. Sin embargo, con otros países con los cuales las distancias son mayores, como el caso de Estados Unidos, el comercio se da en una proporción más alta.

Continuando con cifras importantes para la economía colombiana, se tiene que “[...] la producción de Colombia tiene un efecto positivo en sus importaciones: por cada aumento de 1 % en la producción nacional colombiana, las importaciones aumentan 1,78 %.”, mientras que Caro,

García y Torres (2017) encuentran que “[...] un aumento del 1% en el PIB de los países con que se comercia Colombia genera un aumento de 1,33% en el volumen de comercio.”. Por último, Garzón (2017) evalúa el efecto que tiene el compartir idioma con un socio comercial, encontrando que la similitud en este aspecto puede aumentar 11,1% el comercio bilateral.

Luis Miguel Bolívar Caro, Nataly Cruz García y Andrea Pinto Torres en el 2017, fueron quienes revisando los resultados obtenidos a partir del modelo de gravedad, obtuvieron que la existencia de un acuerdo regional incrementa el comercio y es la vía más importante para generar oportunidades de mercado. En el caso colombiano, dichos acuerdos no se han explotado de la misma forma que el resto de países. Con el trabajo se buscó identificar el comportamiento del comercio y el uso del modelo gravitacional, con el fin de profundizar las investigaciones en negocios y economía internacional, para fortalecer las decisiones empresariales y de política pública.

En ese mismo año, Andrea Garzón Serna, quien con los resultados obtenidos concluye que el modelo gravitacional explica las relaciones de Colombia coherentemente con los estudios empíricos, y que el principal hallazgo es que Colombia depende en gran medida de los factores de producción, además de que es importante mejorar la competitividad en los costos de transporte. Adicionalmente, se ratificó que, si los socios comerciales son grandes y cercanos, entonces el comercio aumentará, y que un país producirá bienes y servicios derivados de los factores de producción determinados.

Luego de conocer el entorno particular de las investigaciones realizadas bajo el Modelo Gravitacional del Comercio para Colombia, se hace manifiesta la importancia de hacer un estudio detallado de cuáles son las características que favorecen o desfavorecen las relaciones comerciales, de modo que sea más sencillo identificar las variables clave a analizar y así poder generar relaciones comerciales de suma positiva.

Finalmente, se busca identificar a la luz de la teoría gravitacional, las variables que potencian el comercio internacional que tiene Colombia con el resto del mundo. Para lograr lo anterior se

medirá el impacto de las variables cuantitativas y cualitativas sobre las exportaciones colombianas, lo cual permita dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué variables explican el comercio de Colombia con otros países a la luz del modelo gravitacional del comercio?

Metodología

Con el fin de soportar y demostrar lo que empíricamente explica la teoría gravitacional aplicada al comercio internacional y más específicamente con el objetivo de identificar a la luz de dicho modelo, cuáles son las variables tanto cuantitativas como cualitativas que potencian el comercio internacional que tiene Colombia con el resto del mundo, se realizará una estimación econométrica, usando el método de panel de datos.

En primera instancia se realizó la selección de 53 países, para ello se toman los datos tanto de las exportaciones como de las importaciones colombianas en un período de tiempo comprendido entre el año 2000 y 2016, luego se hace una suma del total de exportaciones e importaciones y posteriormente se eligen los países que en conjunto conforman el 90% del comercio bilateral de Colombia (Ver Anexo 1). En segundo lugar, la definición del período de tiempo en el que se aplica el modelo, está basada en lo que explican Tamayo et al. (2009): en el año 2000 culminó la etapa del génesis del internet en Colombia para darle paso a la etapa de la consolidación del mismo y que tiene efectos hasta el presente.

El Modelo Gravitacional general está definido como:

$$X_{ij} = f(y_i, y_j, d_{ij}, \text{variables dummy}, \text{error})$$

En ese sentido y para este trabajo i es el país exportador y j es el país importador. y_i y y_j representan el PIB per cápita del país exportador e importador respectivamente, d_{ij} es la distancia que existe entre los dos países, y las variables dummies toman un valor de uno o cero según sea el caso.

Adicionalmente, para efectos de análisis detallados se incluyen otras variables cuantitativas y cualitativas y se plantan dos modelos iniciales:

Modelo 1: exportador

$$expo_{ij} = (\beta_0 + \beta_1 pibpc_i + \beta_2 pibpc_j + \beta_3 dist + \beta_4 uint_j + \beta_5 idioma + \beta_6 isla + \beta_7 frontera + \beta_8 mar + \beta_9 acom) + \varepsilon_{ij}$$

Modelo 2: importador

$$impo_{ij} = (\beta_0 + \beta_1 pibpc_i + \beta_2 pibpc_j + \beta_3 dist + \beta_4 uint_i + \beta_5 idioma + \beta_6 isla + \beta_7 frontera + \beta_8 mar + \beta_9 acom) + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

i : Colombia j : Par

$expo_{ij}$: Exportaciones del país i al país j . Estos datos fueron extraídos del DANE.

$pibpc_i$: Producto Interno Bruto PIB per cápita del país i medido en dólares a precios constantes del 2010. Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

$pibpc_j$: Producto Interno Bruto PIB per cápita del país j medido en dólares a precios constantes del 2010. Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

$dist$: Distancia geográfica en kilómetros entre la capital del país i y la capital del país j . Estos datos fueron extraídos de Google Maps.

$uint_i$: Cantidad de usuarios con acceso a internet por cada 100 personas en el país i . Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

$uint_j$: Cantidad de usuarios con acceso a internet por cada 100 personas en el país j . Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

Las variables Dummies tomarán un valor de 1 ó 0 según sea el caso:

$idioma$: tomará el valor de 1 si Colombia comparte el mismo idioma con el país importador y 0 en caso contrario.

isla: tomará el valor de 1 si el país importador es una isla y 0 en caso contrario. Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

frontera: tomará el valor de 1 si Colombia y el país importador tienen frontera terrestre y 0 en caso contrario. Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

mar: tomará el valor de 1 si el país importador tiene salida al mar y 0 en caso contrario. Estos datos fueron extraídos del Banco Mundial.

acom: tomará el valor de 1 si Colombia y el país importador tienen un Acuerdo Comercial firmado y 0 en caso contrario. Estos datos fueron extraídos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (Ver Anexo 2).

El primer modelo se observa desde la perspectiva de las exportaciones de Colombia al resto del mundo, con usuarios de internet del país j , y el segundo modelo desde el punto de vista de las importaciones colombianas y usuarios de internet de país i , es decir que en ambos modelos se toman los usuarios con acceso a internet del país comprador.

Ahora, con el fin de obtener un modelo linealizado, se generan logaritmos naturales para las variables no dummies de la siguiente manera:

$$\ln expo_{ij} = (\beta_0 + \beta_1 \ln pibpc_i + \beta_2 \ln pibpc_j + \beta_3 \ln dist + \beta_4 \ln uint_j + \beta_5 idioma + \beta_6 isla + \beta_7 frontera + \beta_8 mar + \beta_9 acom) + \varepsilon_{ij}$$

$$\ln impo_{ij} = (\beta_0 + \beta_1 \ln pibpc_i + \beta_2 \ln pibpc_j + \beta_3 \ln dist + \beta_4 \ln uint_i + \beta_5 idioma + \beta_6 isla + \beta_7 frontera + \beta_8 mar + \beta_9 acom) + \varepsilon_{ij}$$

Finalmente, luego de la especificación de los dos modelos iniciales y de los datos para cada variable, se procede a realizar las estimaciones por diferentes métodos y las pruebas respectivas para seleccionar de esa manera el mejor método que explique correctamente la teoría económica

y que permita determinar cuáles son aquellas variables que realmente potencian el comercio internacional de Colombia con el resto del mundo y analizar cómo es el comportamiento de cada una de ellas.

Resultados

Para llegar a la selección de los modelos finales, previamente se testearon otros modelos y se realizaron las respectivas pruebas econométricas para lograr una elección acertada. A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de las diferentes estimaciones aplicadas en STATA para los dos modelos previamente planteados.

EXPORTADOR (COLOMBIA) - MODELOS				IMPORTADOR (PAÍS j) - MODELOS			
lnexpoij	Pooled	Random Effects	Fixed Effects	lnimpoi	Pooled	Random Effects	Fixed Effects
lnpibpci	3,170732*** (0,5052728)	2,970581*** (0,3061612)	2,338346*** (0,337247)	lnpibpci	-1,1934165 (1,290441)	1,5759169*** (0,5723231)	1,4830355** (0,5869051)
lnpibpcj	0,5711212*** (0,902131)	0,9014513*** (0,1503142)	1,929725*** (0,276567)	lnpibpcj	0,64885265*** (0,0589151)	0,8344623*** (0,1565553)	1,0638492*** (0,2556291)
Indist	-0,8058098*** (0,0879166)	-0,9181155*** (0,3421021)	0 (omitted)	Indist	1,498243*** (0,1343857)	1,2937296*** (0,4075869)	0 (omitted)
lnuintj	0,2335938** (0,104163)	0,3151656*** (0,0600717)	0,2794118*** (0,603381)	lnuinti	0,50785797*** (0,1921099)	0,26494442*** (0,0804991)	0,25643456*** (0,0802094)
idioma	0,4123861*** (0,1516344)	0,782331 (0,6341079)	0 (omitted)	idioma	1,4876283*** (0,2064012)	1,8746572** (0,7537324)	0 (omitted)
isla	-0,2691526** (0,12494)	-0,234354 (0,5607881)	0 (omitted)	isla	-0,87647192*** (0,1750292)	-0,88590743 (0,668426)	0 (omitted)
frontera	1,01364*** (0,1401064)	1,049074 (0,8631679)	0 (omitted)	frontera	2,9171914*** (0,1945577)	3,0886738*** (1,028806)	0 (omitted)
mar	1,616234*** (0,2589047)	1,603827** (1,7559437)	0 (omitted)	mar	0,37159565** (0,1727947)	0,08182769 (0,9008474)	0 (omitted)
acom	-0,1146314 (0,1232852)	-0,4396896*** (0,098249)	-0,3514038*** (0,1007228)	acom	1,3368317*** (0,153267)	0,03471505 (0,095809)	0,03021056 (0,0984051)
_const	-9,886201** (4,574635)	-10,5469** (4,196201)	-20,83684*** (2,874051)	_const	6,9520504 (10,75854)	-15,838409*** (6,020764)	-5,2463368 (4,729758)
R-sq	0,4579	0,5107	0,5186	R-sq	0,4622	0,4414	0,442
Obs	901	901	901	Obs	901	901	901
Prob > F	0,000	0,000	0,000	Prob > F	0,000	0,000	0,000

Nota: * P<.1; **P<.05; ***P<.01

Nota: * P<.1; **P<.05; ***P<.01

Tabla 1, construcción propia con resultados de los modelos ejecutados en STATA.

Inicialmente se aplicó el método de estimación Pooled y luego se estimó por el método de Efectos Aleatorios para posteriormente aplicar la prueba de Breusch-Pagan y definir cuál de los dos métodos elegir pues esta prueba sugiere cuál estimación es preferente.

EXPORTADOR (COLOMBIA) - BREUSCH-PAGAN		IMPORTADOR (PAÍS j) - BREUSCH-PAGAN	
Test	Var(u) = 0	Test	Var(u) = 0
	chibar2 (01) = 3901,94		chibar2 (01) = 4537,19
	Prob > chibar2 = 0,000		Prob > chibar2 = 0,000

Tabla 2, construcción propia con resultados de las pruebas ejecutadas en STATA.

Una vez realizada la prueba de Breusch-Pagan, la cual indica que si se rechaza la Hipótesis Nula (H_0), es decir, el $(\text{Prob} > \text{chibar2}) < \alpha$ (0,05), entonces por consiguiente se prefiere el método por Efectos Aleatorios que el método Pooled.

Ahora, sabiendo que es preferible la estimación por método de Efectos Aleatorios, se procede a implementar el comando de Efectos Fijos y con la prueba de Hausman se define tomar como método de estimación final, Efectos Fijos.

EXPORTADOR (COLOMBIA) - HAUSMAN		IMPORTADOR (PAÍS j) - HAUSMAN	
Test		Test	
	Prob > chibar2 = 0,0397		Prob > chibar2 = 0,000

Tabla 3, construcción propia con resultados de las pruebas ejecutadas en STATA.

Cuando se realiza la prueba de Hausman, se encuentra que no se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) — $(\text{Prob} > \text{chibar2}) > \alpha$ (0,05) —, con un $\text{Prob} > \text{chibar2} = 0,0397$ para el análisis del exportador

y $\text{Prob} > \text{chibar2} = 0,000$ para el modelo del importador. Esto quiere decir que, se debe optar por la estimación por Efectos Fijos.

Así, teniendo conocimiento de que el método de estimación por el que se deben realizar las regresiones econométricas es Efectos Fijos, entonces se procede a realizar pruebas adicionales que permitan determinar si los modelos tienen problemas de heterocedasticidad mediante la prueba Wald y la prueba mostró lo siguiente:

EXPORTADOR (COLOMBIA) - WALD	IMPORTADOR (PAÍS j) - WALD
Test	Test
chibar2 (53) = 13655,01	chibar2 (53) = 30926,62
Prob > chibar2 = 0,000	Prob > chibar2 = 0,000

Tabla 4, construcción propia con resultados de las pruebas ejecutadas en STATA.

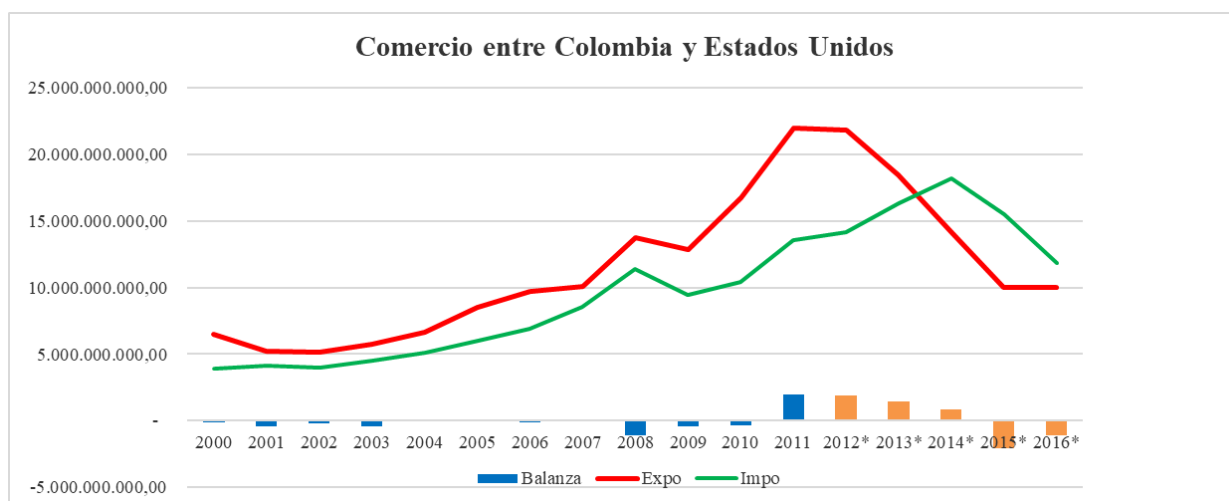
Con los resultados de la prueba de Wald, se encuentran problemas de heterocedasticidad pues se rechaza la Hipótesis Nula determinada (H_0) por $(\text{Prob} > \text{chibar2}) > \alpha (0,05)$. Finalmente se corrigen los modelos con la estimación de Efectos Fijos Robustos como se muestra a continuación:

EXPORTADOR (COLOMBIA) - FE ROBUSTO				IMPORTADOR (PAÍS j) - FE ROBUSTO			
lnexpoij	Coef	Std. Err.	P > t 	lnimpoij	Coef	Std. Err.	P > t
lnpibpci	2,338346	0,679717	0,001***	lnpibpci	1,483035	0,9807935	0,137
lnpibpcj	1,929725	0,7751969	0,016**	lnpibpcj	1,063849	0,5899123	0,077*
lndist	0	(omitted)		lndist	0	(omitted)	
lnuintj	0,2794118	0,1480453	0,065*	lnuinti	0,2564346	0,1037751	0,017**
idioma	0	(omitted)		idioma	0	(omitted)	
isla	0	(omitted)		isla	0	(omitted)	
frontera	0	(omitted)		frontera	0	(omitted)	
mar	0	(omitted)		mar	0	(omitted)	
acom	-0,3514038	0,1446244	0,019**	acom	0,0302106	0,1538595	0,845
const	-20,83684	6,069852	0,001***	const	-5,246337	7,660327	0,496
R-sq	0,5186	Obs	901	R-sq	0,4420	Obs	901
Prob > F	0,000	R-sq Adjus	0,5164	Prob > F	0,000	R-sq Adjus	0,4395
Nota: * P<.1; **P<.05; ***P<.01				Nota: * P<.1; **P<.05; ***P<.01			

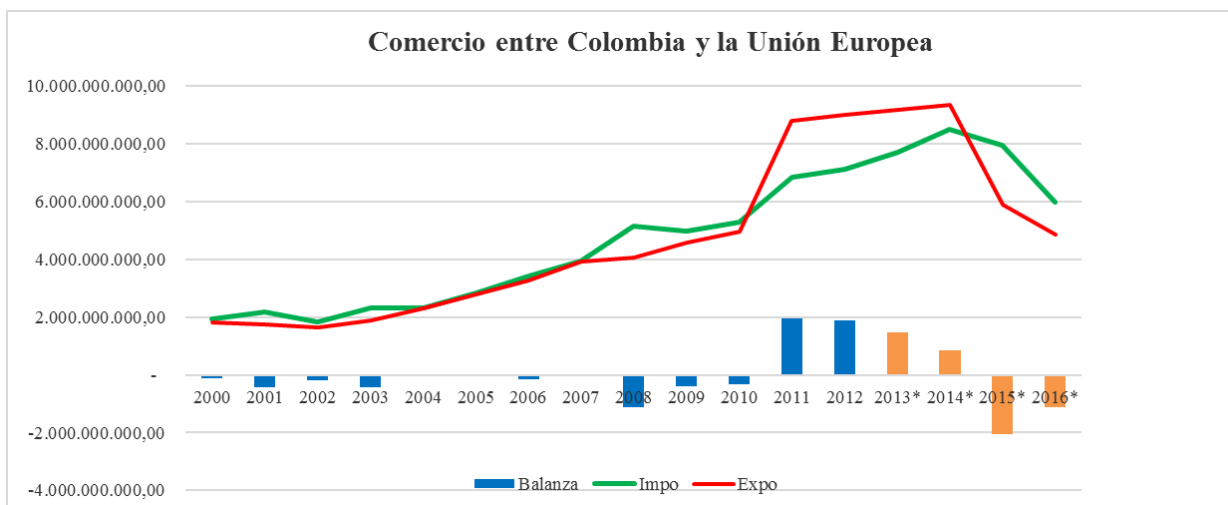
Tabla 5, construcción propia con resultados de los modelos finales en STATA.

En primera instancia se observa que con la estimación por el método de Efectos Fijos, las variables invariantes en el tiempo son omitidas (distancia, idioma, isla, frontera y mar). Ahora, siguiendo con el análisis se obtiene que para el modelo del exportador, todos los signos de las variables analizadas tienen sentido económico, excepto los acuerdos comerciales, además todas indican que son estadísticamente significativas al menos al 1%. En cuanto al modelo del importador, se encuentra que todas las variables poseen coherencia económica, de acuerdo a la literatura consultada y con respecto a la significancia estadística se obtiene que sólo el PIB per cápita del país j y los usuarios con acceso a internet del país i son significativos al 10% y 5% respectivamente.

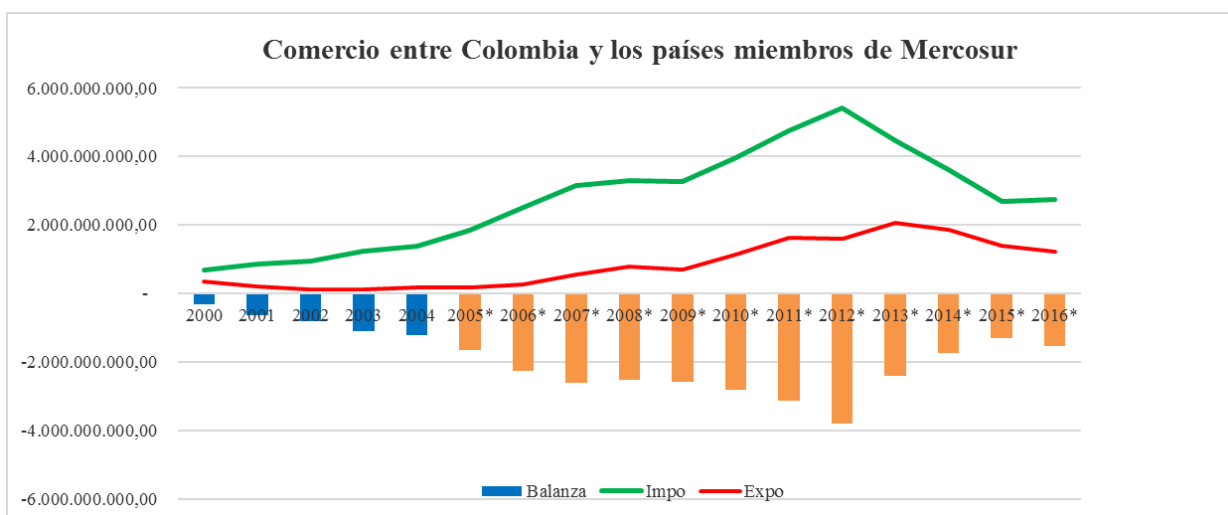
A pesar de que en el modelo del exportador, se encuentra que poseer algún tipo de acuerdo comercial con otro país disminuye las exportaciones colombianas, este hecho se puede ver explicado por las siguientes gráficas, las cuales muestran el comportamiento de las exportaciones, importaciones y balanza comercial de Colombia con unos de sus principales socios comerciales, los cuales corresponden al 60% del comercio total colombiano en los años analizados (Ver Anexo 3), denotando con un * y con columnas de color naranja los años en los que hay algún tipo de acuerdo comercial vigente.



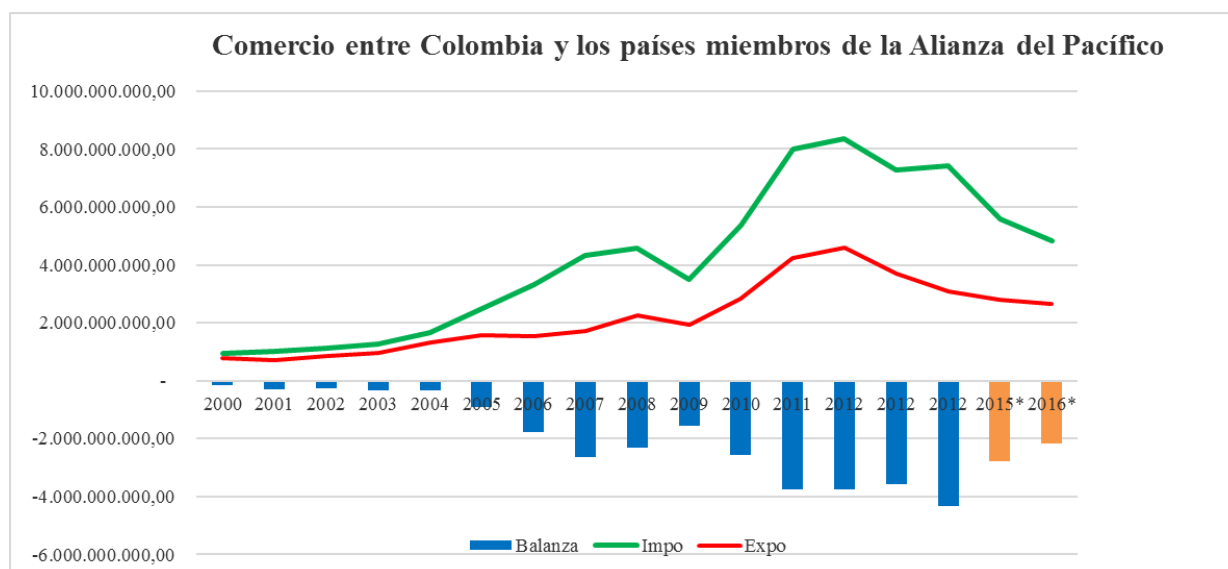
Gráfica 1, construcción propia, fuente: DANE



Gráfica 2, construcción propia, fuente: DANE. Nota: incluye Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido y Suecia



Gráfica 3, construcción propia, fuente: DANE

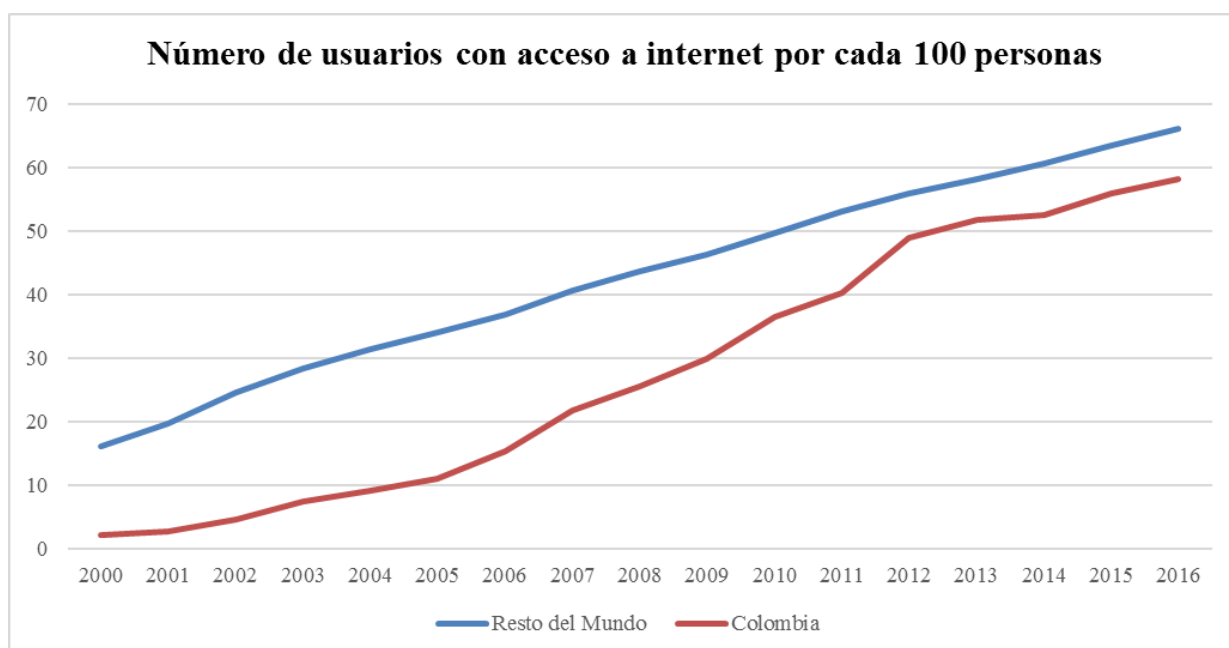


Gráfica 4, construcción propia, fuente: DANE

Las gráficas anteriores, muestran cómo en la mayoría de los casos cuando entra en vigencia un acuerdo comercial, las importaciones colombianas son las que más se ven incrementadas, además de que en los caso de Estados Unidos, La Unión Europea y La Alianza del Pacífico, la entrada en vigencia de dichos acuerdos coincide con un período de disminución en los precios internacionales de los commodities (principalmente el petróleo y el carbón), los cuales para el 2014 correspondían al 65,26% de las exportaciones colombianas (Ver Anexo 4), causando que baje tanto el valor de las importaciones como de las exportaciones. También se evidencia que en la mayoría de los años donde hay acuerdos comerciales vigentes, la balanza comercial con dichos socios comerciales fue negativa. Lo anterior se refuerza, con los resultados del modelo del importador, ya que se muestra que la existencia de un acuerdo comercial aumenta las importaciones colombianas del país j.

Ahora bien, con respecto a los cambios que se presentan tanto en las exportaciones como en las importaciones determinados por las demás variables, se encuentra que si se deja todo lo demás constante, un aumento del 1% en el PIB per cápita de Colombia, incrementará un 2,33% y 1,48% las exportaciones y las importaciones respectivamente. Si el PIB per cápita del país j tiene un incremento del 1%, entonces se obtiene un crecimiento del 1,92% y 1,06% en las exportaciones e importaciones colombianas en ese orden.

También se observa que los usuarios de internet del país que realiza la compra tienen un efecto positivo sobre las exportaciones del país *i* o *j* según sea el caso. En el modelo del exportador, se encuentra que un aumento en un 1% de la cantidad de usuarios con acceso a internet en el país *j* eleva en un 0,27% las exportaciones colombianas, mientras que en el modelo del importador, el incremento causado por un 1% más de usuarios con acceso a internet en Colombia, permite un crecimiento del 0,25% en las importaciones colombianas. En este sentido, Colombia se ha ido aproximando a través de los años al promedio de los usuarios con acceso a internet del resto de países como se observa a continuación:



Gráfica 5, construcción propia, fuente: Banco Mundial

Siguiendo con el análisis de los demás resultados que se obtuvieron, se dice que como se mencionó anteriormente, poseer un acuerdo comercial en el modelo del exportador, disminuye en 0,35% las exportaciones colombianas y es una variable estadísticamente significativa, y desde el modelo del importador se obtuvo que la existencia de dichos acuerdos comerciales incrementa en un 0,03% las importaciones de Colombia. Estos resultados son completamente contrarios a lo hallado en primera instancia por Cárdenas (2005), quien concluyó que la existencia de un TLC,

específicamente entre Colombia y Estados Unidos, aumentaría más del 40% el comercio entre los dos países y en segunda instancia por Dajud (2011), luego de especificar que los incrementos esperados en el flujo comercial de Colombia con Estados Unidos y la Unión Europea serían del 34,8% y 14,1% respectivamente ante la vigencia de un acuerdo comercial. Por último, los modelos finales mostraron una capacidad explicativa (R^2 Ajustado) de 51,64% para el modelo del exportador y del 43,95% para el modelo del importador.

Conclusiones

El Modelo Gravitacional del comercio resultante de la muestra seleccionada para este trabajo, en general se ajustó a lo descrito por la teoría consultada. Se corroboraron una vez más que la inclusión de otras variables explicativas al modelo, hacen que los resultados sean más robustos y congruentes.

A pesar de la coherencia de los resultados obtenidos, no fue posible determinar el impacto que tienen algunas de las variables de tipo cualitativo (distancia, idioma, isla, frontera y mar) dentro del grueso del comercio colombiano, esto debido a que como se mencionó en los resultados, las estimaciones por el método de Efectos Fijos eliminan todas aquellas variables invariantes a lo largo del tiempo.

En cuanto a las variables cuantitativas, se puede determinar que un mayor tamaño del PIB per cápita colombiano y de sus pares comerciales, aumenta los flujos de comercio bilateral, esto se ve explicado por unas mayores capacidades tanto de oferta como de demanda. Además, en cuanto a la variable de interés trabajada en este modelo se destaca que tuvo significancia estadística y coherencia económica en ambos modelos (exportador e importador), pues incrementos en el número de usuarios con acceso a internet del país comprador genera un aumento de las exportaciones de Colombia y del socio comercial. El razonamiento existente, es una mayor facilidad a la hora de buscar productos y mercados, y por ende de comercializar.

Como se pudo demostrar con los resultados del trabajo, los acuerdos comerciales de Colombia se han aprovechado en su mayoría para aumentar en niveles más altos las importaciones frente a las exportaciones. Esto quiere decir que, eliminar o reducir barreras comerciales a través de dichos acuerdos incentiva más a consumir productos extranjeros que vender los productos locales en otros países del mundo, lo que sugiere el diseño de políticas públicas que permitan dar una preparación a dichos acuerdos por parte de las autoridades competentes colombianas para lograr una mejor acogida por parte de los exportadores de Colombia.

Referencias

Aldana, W. O., García, R. A. C., & Vázquez, G. M. (2017). Comercio interregional de bienes manufacturados en los países de la Alianza del Pacífico desde la Teoría de Linder. *Desafíos*, 29(2).

Alianza del Pacífico (2016). Entrada en vigor del Protocolo Comercial de la Alianza del Pacífico. Sitio Web: <https://alianzapacifico.net/calendario/entrada-en-vigor-del-protocolo-comercial-de-la-alianza-del-pacifico/>

Aragon, T. J., & Awakon, R. K. (2015). Aproximación del modelo gravitacional del comercio: Análisis del caso colombiano y la Asociación de Cooperación Económica Asia Pacífico para el período 2005-2014. Trabajo de Investigación, Pontificia Universidad Javeriana, Valle, Santiago de Cali.

Baier, S. L., & Bergstrand, J. H. (2001). The growth of world trade: tariffs, transport costs, and income similarity. *Journal of international Economics*, 53(1), 1-27.

Bajo, O. (1991). *Teorías del comercio internacional*. Antoni Bosch editor.

Banco Mundial (2017). Indicadores del desarrollo mundial. Sitio Web: <http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial>

Bergstrand, J. H. (1989). The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade. *The review of economics and statistics*, 143-153.

Cafiero, J. (2005). Modelos gravitacionales para el análisis del comercio exterior. *Revista del CEI Comercio Exterior e Integración*, 4, 77-89.

Candial, A., & Lozano, F. J. (2008). Aplicación de una ecuación de gravedad al comercio intraeuropeo (1996-2005). Universidad Complutense de Madrid. España.

Cárdenas, M., & García, C. (2005). El modelo gravitacional y el TLC entre Colombia y Estados Unidos.

Caro, L. M. B., García, N. C., & Torres, A. P. (2017). Modelo gravitacional del comercio internacional colombiano, 1991-2012. *Economía & Región*, 9(1).

Clarke, G. R. (2008). Has the internet increased exports for firms from low and middle-income countries?. *Information Economics and Policy*, 20(1), 16-37.

Crespo, E. R. (2015) Internet y las exportaciones mundiales: una análisis desde el modelo de gravedad.

Dajud, C. U. (2011). Una evaluación de la estrategia comercial de Colombia a la luz de un Modelo de Equilibrio General Computable basado en la ecuación de gravedad (No. 008948). DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN.

DANE (2017). Estadísticas por tema: Comercio Internacional. Sitio Web: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional>

Freund, C. L., & Weinhold, D. (2004). The effect of the Internet on international trade. *Journal of international economics*, 62(1), 171-189.

Garzón Serna, A. (2017). Patrón comercial de Colombia: un análisis a partir de un modelo gravitacional 2001-2015.

Geraci, V. J., & Prewo, W. (1977). Bilateral trade flows and transport costs. *The Review of Economics and Statistics*, 67-74.

Jacobo, A. (2005). Incrementando la presencia comercial de América Latina:¿ qué tienen los modelos gravitacionales para decir?. *Actualidad Económica*, 15(56), 15-20.

Jacobo, A. D. (2010). Una estimación de una ecuación gravitacional para los flujos bilaterales de manufacturas Mercosur-Unión Europea. *Economía Aplicada*, 14(1), 67-79.

Jiménez, J. C., & Narbona, A. (2010). Los factores institucionales como determinantes de los flujos comerciales internacionales. *Revista de Economía Mundial*, (24).

Krugman, P. (1988). La nueva teoría del comercio internacional y los países menos desarrollados. *El trimestre económico*, 55(217 (1), 41-66. Retrieved from <http://ezproxy.eafit.edu.co:2111/stable/23396722>

Lozano, C., Castro, C. A., & Campos, J. S. (2005). Un modelo gravitacional para la agenda interna. *Archivos de Economía, Documento*, 296.

Lucio, Z., & Antonio, M. (2014). Definición de Internet.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2017). Acuerdos Vigentes, Sitio Web: http://www.tlc.gov.co/publicaciones/5398/acuerdos_vigentes

Montenegro, C. E., Pereira, M., & Soloaga, I. (2010). El efecto de China en el comercio internacional de América Latina.

Newton, I. (1999). *The Principia: mathematical principles of natural philosophy*. Univ of California Press.

Nobel Prize (2014). The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1969. Nobel Prize. Sitio web: https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1969/

Organización Mundial del Comercio. (2013). Informe sobre el Comercio Mundial 2013: Factores que determinan el futuro del comercio. Recuperado de https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/world_trade_report13_s.pdf

Tamayo, C. A., Delgado J. D., y Penagos, J. E., (2009). Génesis del campo de Internet en Colombia: elaboración estatal de las relaciones informacionales. *Signo y pensamiento*, 28(54)

Thursby, J., & Thursby, M. (1987). Bilateral Trade Flows, the Linder Hypothesis, and Exchange Risk. *The Review of Economics and Statistics*, 69(3), 488-495. doi:10.2307/1925537

Tinbergen, J. (1962). *Shaping the world economy; suggestions for an international economic policy*. Books (Jan Tinbergen)

Anexos

Anexo 1

Lista de países seleccionados					
País	Exportaciones	Importaciones	Total	Participación	Acumulado
TOTAL	550.762.636.011,85	596.854.178.170,06	1.147.616.814.181,91		
Estados Unidos	164.124.272.371,68	197.472.133.532,38	361.596.405.904,06	31,5%	32%
China	82.519.899.478,70	24.559.907.440,30	107.079.806.919,00	9,3%	41%
México	50.500.885.050,52	10.268.898.738,91	60.769.783.789,43	5,3%	46%
Brasil	30.850.861.187,83	11.768.288.669,61	42.619.149.857,44	3,7%	50%
Ecuador	11.685.615.289,27	22.559.901.217,18	34.245.516.506,45	3,0%	53%
Alemania	23.330.166.947,02	7.386.738.170,00	30.716.905.117,02	2,7%	56%
España	9.105.368.495,80	17.538.465.822,92	26.643.834.318,72	2,3%	58%
Perú	10.224.742.033,67	14.506.576.972,14	24.731.319.005,81	2,2%	60%
Japón	17.379.266.172,77	5.962.679.496,73	23.341.945.669,50	2,0%	62%
Chile	10.273.114.916,99	12.786.299.978,69	23.059.414.895,68	2,0%	64%
Países Bajos	4.036.295.118,62	18.590.875.086,74	22.627.170.205,36	2,0%	66%
Panamá	1.678.419.549,11	19.733.989.471,48	21.412.409.020,59	1,9%	68%
India	10.064.496.645,09	9.736.101.236,09	19.800.597.881,18	1,7%	70%
Francia	14.965.440.077,41	3.642.824.309,53	18.608.264.386,94	1,6%	71%
Italia	9.867.167.668,23	7.673.924.770,54	17.541.092.438,77	1,5%	73%
Corea	13.747.956.936,79	3.340.834.035,12	17.088.790.971,91	1,5%	74%
Canadá	11.283.574.275,35	5.799.081.958,13	17.082.656.233,48	1,5%	76%
Argentina	14.425.728.403,18	2.252.446.024,52	16.678.174.427,70	1,5%	77%
Reino Unido	5.656.273.928,86	9.929.169.667,63	15.585.443.596,49	1,4%	79%
Suiza	5.537.811.229,06	8.369.492.487,82	13.907.303.716,88	1,2%	80%
Bélgica	2.896.412.076,79	6.608.609.019,00	9.505.021.095,79	0,8%	81%
Trinidad y Tobago	3.947.829.160,45	4.943.614.213,19	8.891.443.373,64	0,8%	81%
República Dominicana	318.380.327,74	7.228.349.786,33	7.546.730.114,07	0,7%	82%
Turquía	1.454.317.357,29	5.671.188.493,35	7.125.505.850,64	0,6%	83%
Israel	2.609.963.477,13	4.189.022.364,96	6.798.985.842,09	0,6%	83%
Bolivia	4.405.322.527,91	1.533.156.044,28	5.938.478.572,19	0,5%	84%
Costa Rica	835.932.179,12	4.518.400.232,05	5.354.332.411,17	0,5%	84%
Guatemala	567.980.399,85	4.176.821.363,11	4.744.801.762,96	0,4%	85%
Rusia, Federación de	3.219.278.329,20	1.325.746.961,78	4.545.025.290,98	0,4%	85%
Tailandia	3.609.748.999,71	425.274.669,42	4.035.023.669,13	0,4%	85%
Bahamas	105.636.892,57	3.901.688.054,41	4.007.324.946,98	0,3%	86%
Singapur	1.258.165.621,29	2.585.863.099,16	3.844.028.720,45	0,3%	86%
Portugal	605.847.652,20	3.133.373.641,69	3.739.221.293,89	0,3%	86%
Finlandia	2.280.776.193,59	996.919.324,48	3.277.695.518,07	0,3%	87%
Dinamarca	1.142.354.983,90	2.047.127.684,85	3.189.482.668,75	0,3%	87%
Suecia	2.321.990.900,47	738.347.802,61	3.060.338.703,08	0,3%	87%
Irlanda	1.549.729.710,03	1.287.625.358,61	2.837.355.068,64	0,2%	87%
Malasia	2.167.212.156,82	637.517.499,06	2.804.729.655,88	0,2%	88%
Indonesia	2.309.112.914,94	272.121.465,59	2.581.234.380,53	0,2%	88%
Vietnam	2.445.345.164,28	97.563.152,59	2.542.908.316,87	0,2%	88%
Hong Kong	1.160.718.339,50	1.078.781.132,53	2.239.499.472,03	0,2%	88%
Austria	1.780.337.477,67	47.807.432,14	1.828.144.909,81	0,2%	88%
Honduras	219.282.944,10	1.541.528.957,36	1.760.811.901,46	0,2%	89%
Sudáfrica	672.533.328,74	1.009.749.455,18	1.682.282.783,92	0,1%	89%
El Salvador	101.498.515,50	1.087.673.192,56	1.189.171.708,06	0,1%	89%
Uruguay	892.599.453,01	238.111.621,65	1.130.711.074,66	0,1%	89%
Polonia	733.554.303,50	353.254.393,17	1.086.808.696,67	0,1%	89%
Ucrania	854.605.246,26	128.660.116,47	983.265.362,73	0,1%	89%
Noruega	546.494.246,65	424.605.981,71	971.100.228,36	0,1%	89%
Costa de Marfil	28.821.594,18	863.750.259,81	892.571.853,99	0,1%	89%
Jamaica	42.027.039,81	804.393.397,50	846.420.437,31	0,1%	89%
Haití	10.033.757,40	816.146.987,97	826.180.745,37	0,1%	89%
Paraguay	673.548.069,37	152.475.667,09	826.023.736,46	0,1%	90%

Fuente: DANE (2017); Construcción propia

Lista de países-rubros omitidos				
País	Exportaciones	Importaciones	Total	Participación
Venezuela	12.944.717.259,33	38.334.316.800,68	51.279.034.060,01	4,5%
Colombia	11.509.533.637,21	14.501.397,65	11.524.035.034,86	1,0%
Aruba	881.794.530,47	7.475.028.529,59	8.356.823.060,06	0,7%
Taiwán, Provincia de China	5.816.002.514,21	1.349.317.816,77	7.165.320.330,98	0,6%
Puerto Rico	929.359.806,75	4.398.124.290,56	5.327.484.097,31	0,5%
Países no precisados	1.164.823.271,93	1.773.439.600,91	2.938.262.872,84	0,3%
Antillas Holandesas	177.824.451,24	2.595.849.227,61	2.773.673.678,85	0,2%
Zona Franca Cartagena	988.086.402,37	1.406.918.545,11	2.395.004.947,48	0,2%
Zona Franca Bogotá	1.472.446.623,37	355.531.839,78	1.827.978.463,15	0,2%
Zona Franca Barranquilla	829.450.856,26	989.573.325,42	1.819.024.181,68	0,2%
Zona Franca Pacífico	688.979.343,93	843.745.282,17	1.532.724.626,10	0,1%
Caimán, Islas	10.645.146,07	1.411.940.942,80	1.422.586.088,87	0,1%
Zona Franca Cúcuta	15.709.919,71	1.141.592.366,35	1.157.302.286,06	0,1%
Australia	655.135.883,50	463.247.436,09	1.118.383.319,59	0,1%
Cuba	189.619.602,97	720.554.492,59	910.174.095,56	0,1%
Fuente: DANE (2017); Construcción propia				

Dichos países-destinos fueron omitidos por falta de datos o por ser territorio colombiano.

Anexo 2

País (es)	Tipo de acuerdo	Entrada en vigencia	Observaciones
Comunidad Andina: Incluye a Bolivia, Ecuador y Perú	Acuerdo de integración subregional	16 de octubre de 1969	Chile se retiró de este acuerdo en 1976 y Venezuela en 2006.
Chile	-Acuerdo de Complementación Económica -TLC	1 enero de 1994	El 1 de enero de 1994 entró en vigencia como Acuerdo de Complementación económica, posteriormente el 8 de mayo del 2009 entra en vigencia el TLC.
México	TLC	1 enero de 1995	Originalmente el Acuerdo era conformado por Colombia, México y Venezuela, este ultimo país anuncia su retiro en el 2006.
Comunidad del Caribe (CARICOM): Incluye a Trinidad y Tobago, y Jamaica.	Acuerdo de Alcance Parcial sobre Comercio y Cooperación Económica y Técnica	1 enero de 1995	Bahamas no hace parte del Acuerdo con Colombia. Haití no está incluido en dicho acuerdo.
Mercosur: Incluye a Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay	Acuerdo de Complementación Económica	Entre Colombia y Argentina: 1 de febrero de 2005. Entre Colombia y Brasil: 1 de febrero de 2005. Entre Colombia y Paraguay: 19 de abril de 2005. Entre Colombia y Uruguay: 1 de febrero de 2005.	Acuerdo CAN-Mercosur (Acuerdo de alcance parcial para la complementación económica)
Triángulo Norte de Centroamérica: Incluye a El Salvador, Guatemala y Honduras	TLC	Entre Colombia y Guatemala: 12 de noviembre de 2009. Entre Colombia y El Salvador: 1 de febrero de 2010. Entre Colombia y Honduras: 27 de marzo de 2010.	
EFTA (European Free Trade Association): Incluye a Suiza y Noruega	TLC	Entre Colombia y Suiza: 1 de julio de 2011. Entre Colombia y Noruega: 1 de septiembre de 2014.	
Canadá	TLC	15 de agosto de 2011	
Estados Unidos	TLC	15 de mayo de 2012	
Unión Europea: Incluye a Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido y Suecia	TLC	1 de agosto de 2013	Acuerdo en aplicación provisional.
Alianza del Pacífico: Incluye a Chile, Mexico y Perú	Mecanismo de articulación política, económica y de cooperación e integración	20 de julio de 2015	
Corea del Sur	TLC	15 de julio de 2016	
Costa Rica	TLC	29 de julio de 2016	

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2017) y Alianza de Pacifico (2017); Construcción propia

Nota: Unicamente se mencionan los países que fueron incluidos en nuestra base de datos.

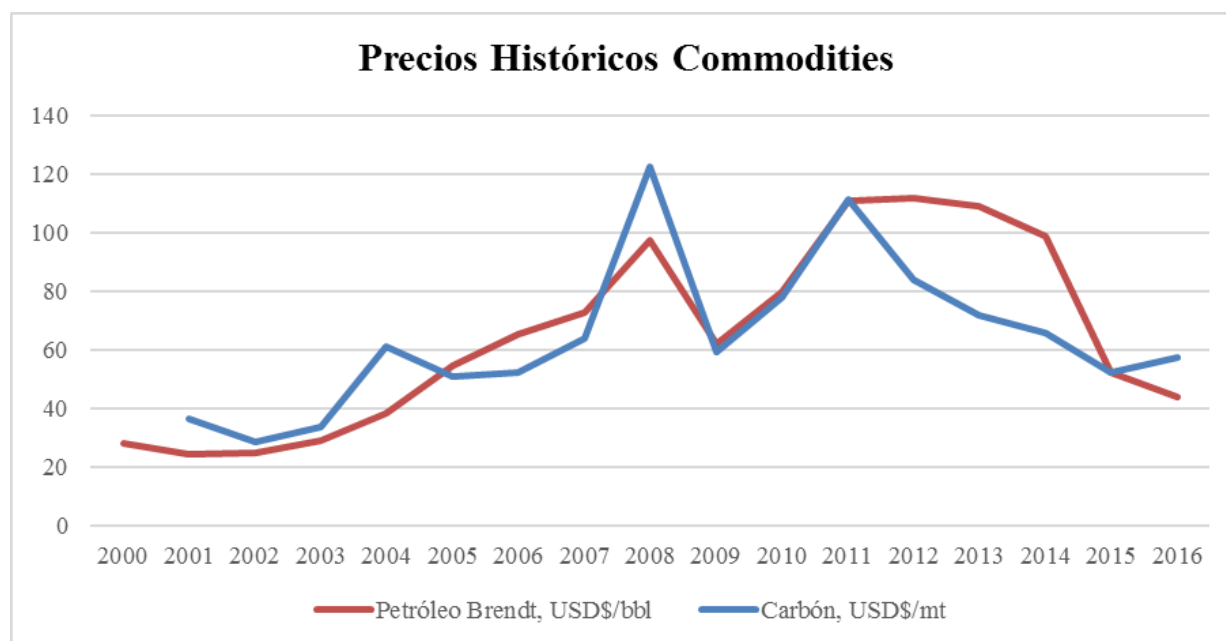
Anexo 3

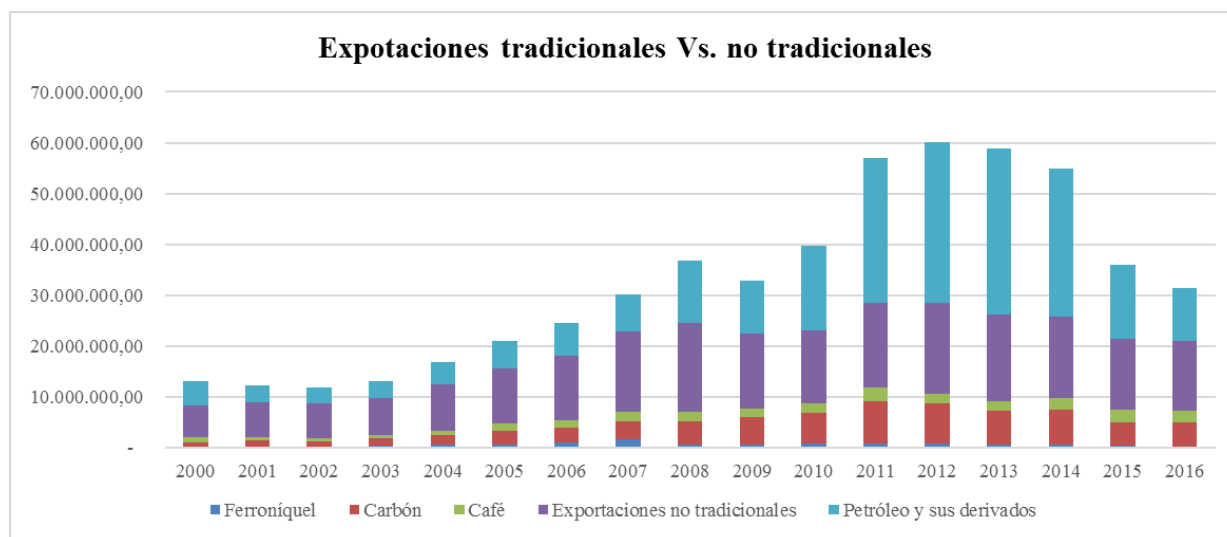
Estados Unidos	361.596.405.904,06	31,5%
Unión Europea		
Alemania	30.716.905.117,02	2,7%
Austria	1.828.144.909,81	0,2%
Bélgica	9.505.021.095,79	0,8%
Dinamarca	3.189.482.668,75	0,3%
España	26.643.834.318,72	2,3%
Finlandia	3.277.695.518,07	0,3%
Francia	18.608.264.386,94	1,6%
Irlanda	2.837.355.068,64	0,2%
Italia	17.541.092.438,77	1,5%
Países Bajos	22.627.170.205,36	2,0%
Polonia	1.086.808.696,67	0,1%
Portugal	3.739.221.293,89	0,3%
Reino Unido	15.585.443.596,49	1,4%
Suecia	3.060.338.703,08	0,3%
Total	160.246.778.018,00	14,0%
Mercosur		
Brasil	42.619.149.857,44	3,7%
Argentina	16.678.174.427,70	1,5%
Uruguay	1.130.711.074,66	0,1%
Paraguay	826.023.736,46	0,1%
Total	61.254.059.096,26	5,3%
Alianza del Pacifico		
México	60.769.783.789,43	5,3%
Chile	23.059.414.895,68	2,0%
Perú	24.731.319.005,81	2,2%
Total	108.560.517.690,92	9,5%
TOTAL		
		60,27%
Fuente: DANE (2017); Construcción Propia		

Anexo 4

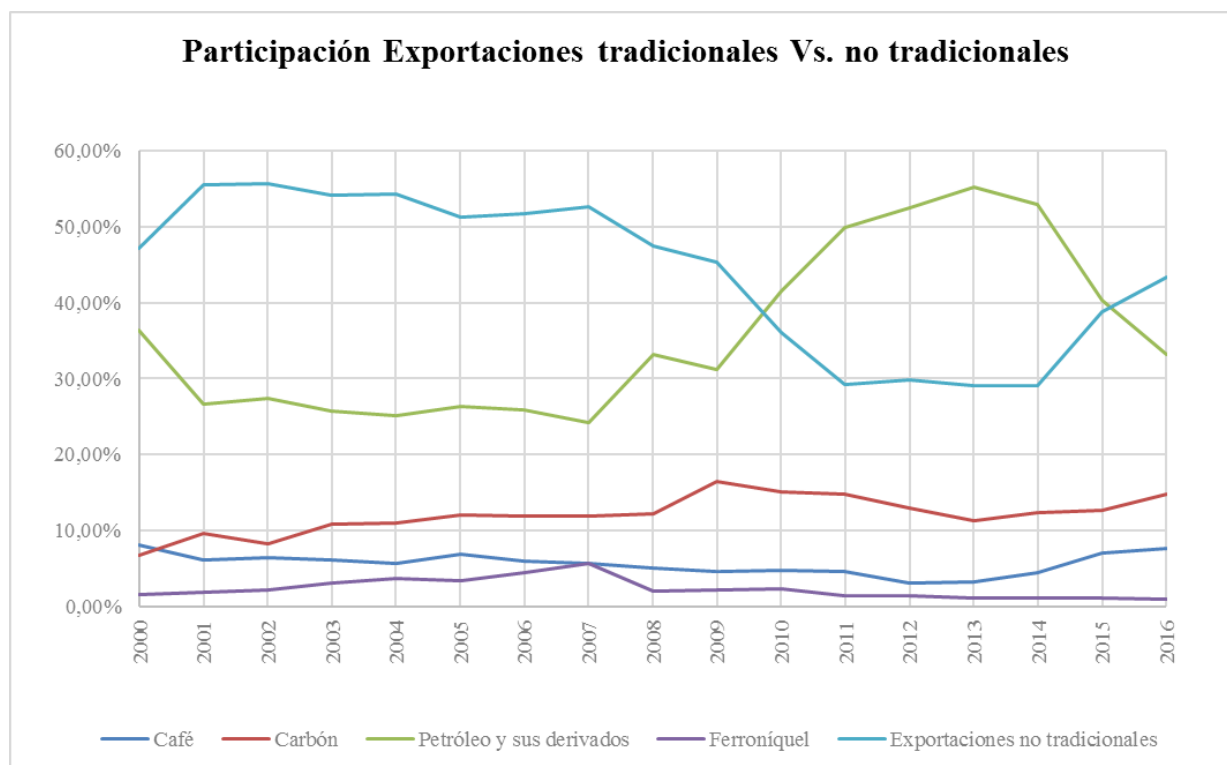
Años	Carbón, USD\$/mt	Variación	Petróleo Brent, USD\$/bbl	Variación
2000			\$ 28,27	
2001	\$ 36,43		\$ 24,42	-13,62%
2002	\$ 28,52	-21,71%	\$ 24,97	2,24%
2003	\$ 33,80	18,51%	\$ 28,85	15,55%
2004	\$ 60,93	80,29%	\$ 38,30	32,75%
2005	\$ 51,09	-16,15%	\$ 54,43	42,12%
2006	\$ 52,20	2,16%	\$ 65,39	20,13%
2007	\$ 63,76	22,15%	\$ 72,70	11,17%
2008	\$ 122,38	91,95%	\$ 97,64	34,31%
2009	\$ 59,41	-51,45%	\$ 61,86	-36,64%
2010	\$ 77,97	31,24%	\$ 79,64	28,73%
2011	\$ 111,50	43,00%	\$ 110,94	39,31%
2012	\$ 83,99	-24,68%	\$ 111,97	0,92%
2013	\$ 71,88	-14,42%	\$ 108,86	-2,78%
2014	\$ 65,93	-8,27%	\$ 98,94	-9,11%
2015	\$ 52,51	-20,36%	\$ 52,37	-47,07%
2016	\$ 57,58	9,65%	\$ 44,05	-15,89%

Fuente: Banco Mundial; Construcción propia





Fuente: DANE; Construcción propia



Fuente: DANE; Construcción propia